

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-008198

(43)Date of publication of application : 11.01.2002

(51)Int.Cl.

G08G 1/13
B60T 8/58
G01M 17/007
G01M 17/02
G08G 1/09

(21)Application number : 2001-107041 (71)Applicant : SUMITOMO RUBBER IND LTD

(22)Date of filing : 05.04.2001 (72)Inventor : NAKAO YUKIO
YOSHINAGA HIROSHI

(30)Priority

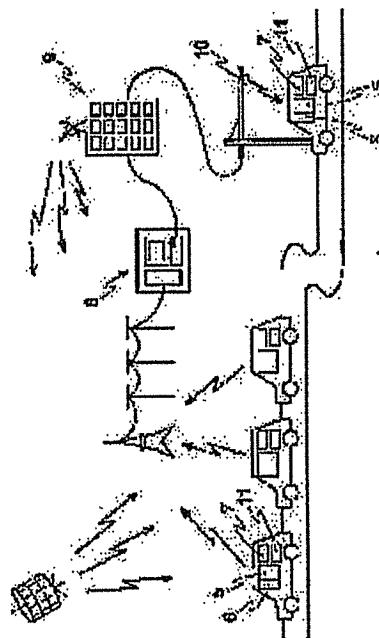
Priority number : 2000120971 Priority date : 21.04.2000 Priority country : JP

(54) ROAD SURFACE INFORMATION DISTRIBUTION SYSTEM, VEHICLE INFORMATION COLLECTING AND DISTRIBUTION SYSTEM, VEHICLE INFORMATION TRANSMITTER, AND VEHICLE CONTROL PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a road surface information distribution system capable of increasing the operation and control performance of vehicles based on the information on an easiness of slip such as the coefficient of friction on a road surface where the vehicles run.

SOLUTION: This road surface information distribution system comprises a means for detecting the numerical information on an easiness of slip on a road surface during the running of vehicles, a means for detecting the positional information of the vehicles during running, a means for transmitting the numerical information and/or positional information from the vehicles, a means for collecting the information transmitted from the plurality of vehicles a means for preparing the road surface information based on the information a means for distributing the road surface information to those vehicles other than the vehicles and a means for receiving the



distributed road surface information.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の走行中に路面の滑りやすさの数値情報を検出する手段と、走行中の車両の位置情報を検出する手段と、前記数値情報および／または位置情報を車両から発信する手段と、複数の車両による当該発信された情報を集約する手段と、各情報に基づき道路の路面情報を作成する手段と、該路面情報を前記車両とは異なる車両にも配信する手段と、当該配信された路面情報を受信する手段とを備えてなる路面情報配信システム。

【請求項2】 前記車両が受信によって得た路面の滑りやすさの数値情報に基づき、必要に応じてドライバーに注意を促す手段を備えてなる請求項1記載の路面情報配信システム。

【請求項3】 前記車両が受信によって得た路面の滑りやすさの数値情報に基づき、車両を制御する手段を備えてなる請求項1または2記載の路面情報配信システム。

【請求項4】 前記車両が受信によって得た路面の滑りやすさの数値情報と、走行中に検出した路面摩擦係数の数値情報を比較することにより、受信によって得た路面の滑りやすさの数値情報を補正する手段を備えてなる請求項1または2記載の路面情報配信システム。

【請求項5】 前記路面の滑りやすさの数値情報を検出する手段が、それぞれの車両のタイヤと路面の摩擦係数により生じるタイヤ回転挙動から、路面の滑りやすさのレベルを数値化してなる請求項1、2、3または4記載の路面情報配信システム。

【請求項6】 走行中の車両から発信された、路面情報の作成に必要な情報を集約し、かつ該路面情報を前記車両とは異なる車両にも配信する車両の情報集約配信システム。

【請求項7】 車両の走行中に路面の滑りやすさの数値情報を検出する手段と、走行中の車両の位置情報を検出する手段と、前記数値情報および／または位置情報を車両から発信する手段とを備えてなる車両の情報発信装置。

【請求項8】 路面情報により車両の運転制御の性能を向上させるためにコンピュータを、車両の走行中に路面の滑りやすさの数値情報を検出する手段、前記車両が受信によって得た路面の滑りやすさの数値情報に基づき、車両を制御する手段、前記車両が受信によって得た路面の滑りやすさの数値情報と、走行中に検出した路面摩擦係数の数値情報を比較することにより、受信によって得た路面の滑りやすさの数値情報を補正する手段として機能させるための車両制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は路面情報配信システム、車両の情報集約配信システムおよび車両の情報発信装置、ならびに車両制御プログラムに関する。さらに詳しくは、車両が走行する路面の摩擦係数などの滑りやす

さの情報に基づいて、車両の運転制御の性能を向上させることができる路面情報配信システム、車両の情報集約配信システムおよび車両の情報発信装置、ならびに車両制御プログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】車両は、滑りやすい路面で、急加速や急制動を行なうとタイヤがスリップを起こしスピンなどする危険性がある。また急な操舵を行なうと車両が横すべりやスピンを起こすことがある。

【0003】そこで、従来より、タイヤと路面とのあいだの制動力が最大値をこえてタイヤがロック状態になる前に、車輪に作用するブレーキトルクを低下させて車輪のロック状態を防止し、最大制動力が得られる車輪の回転数を制御するアンチロックブレーキ装置などが提案されている（特開昭60-99757号公報、特開平1-249559号公報など参照）。

【0004】たとえば、アンチロックブレーキ装置の制御では、車両の推定速度および検出した車輪速度（回転速度）からスリップ率を演算したのち、該演算したスリップ率が予め設定してある基準スリップ率に一致するようブレーキ力を制御することにより、最大制動力に追従するように構成されている。

【0005】このようなABS装置などの制御では、路面の摩擦係数 μ が利用されており、走行中の路面の摩擦係数を算出し、そのデータを自らの車両を制御することを目的に使用している。

【0006】しかし、走行中の車両が検出した摩擦係数はすでに走行してしまった部分の路面に関するデータであり、車両を制御する上では、これから走行する路面での摩擦係数が必要である。

【0007】たとえば前方を走行中の車両、またはすでに走行した車両の摩擦係数のデータをこれから走行する車両が利用できれば、より理想的な車両運動制御ができると考えられる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、叙上の事情に鑑み、車両が走行する路面の摩擦係数などの滑りやすさの情報に基づいて、車両の運転制御の性能を向上させることができる路面情報配信システム、車両の情報集約配信システムおよび車両の情報発信装置、ならびに車両制御プログラムを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の路面情報配信システムは、車両の走行中に路面の滑りやすさの数値情報を検出する手段と、走行中の車両の位置情報を検出する手段と、前記数値情報および／または位置情報を車両から発信する手段と、複数の車両による当該発信された情報を集約する手段と、各情報に基づき道路の路面情報を作成する手段と、該路面情報を前記車両とは異なる車両にも配信する手段と、当該配信された路面情報を受信す

る手段とを備えてなることを特徴とする。

【0010】本発明の車両の情報集約配信システムは、走行中の車両から発信された、路面情報の作成に必要な情報を集約し、かつ該路面情報を前記車両とは異なる車両にも配信することを特徴とする。

【0011】また、本発明の車両の情報発信装置は、車両の走行中に路面の滑りやすさの数値情報を検出する手段と、走行中の車両の位置情報を検出する手段と、前記数値情報および／または位置情報を車両から発信する手段とを備えてなることを特徴とする。

【0012】さらに本発明の車両制御プログラムは、路面情報により車両の運転制御の性能を向上させるためにコンピュータを、車両の走行中に路面の滑りやすさの数値情報を検出する手段、前記車両が受信によって得た路面の滑りやすさの数値情報に基づき、車両を制御する手段、前記車両が受信によって得た路面の滑りやすさの数値情報と、走行中に検出した路面摩擦係数の数値情報を比較することにより、受信によって得た路面の滑りやすさの数値情報を補正する手段として機能させることを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に基づいて、本発明の路面情報配信システム、車両の情報集約配信システムおよび車両の情報発信装置、ならびに車両制御プログラムを説明する。

【0014】図1は本発明の路面情報配信システムにかかる一実施の形態を示すブロック図、図2は図1における路面摩擦係数判定装置の電気的構成を示すブロック図、図3は本発明の路面情報配信システムにおける路車間通信を示す模式図である。

【0015】図1に示すように、車両は、4輪のタイヤFL、FR、RLおよびRRにそれぞれ設けられた車輪タイヤの回転速度を定期的に検出する回転速度検出手段1を備えており、この回転速度検出手段1の出力は、ABSなどのコンピュータである制御ユニット2に伝達される。またこの制御ユニット2には、図2に示されるように、液晶表示素子、プラズマ表示素子またはCRTなどの構成された表示手段である表示器3が接続されている。4は運転者によって、操作される初期化スイッチである。

【0016】前記回転速度検出手段1としては、電磁ピックアップなどを用いて回転パルスを発生させてパルスの数から回転速度を測定する車輪速センサまたはダイナモのように回転を利用して発電を行ない、この電圧から回転速度を測定するものを含む角速度センサなどを用いることができる。

【0017】前記制御ユニット2は、図2に示されるように、外部装置との信号の受け渡しに必要なI/Oインターフェイス2aと、演算処理の中枢として機能するCPU2bと、該CPU2bの制御動作プログラムが格納

されたROM2cと、前記CPU2bが制御動作を行なう際にデータなどが一時に書き込まれたり、その書き込まれたデータなどが読み出されるRAM2dとから構成されている。

【0018】本実施の形態では、図1および図3に示されるように、車両の走行中に路面の滑りやすさの数値情報を検出する手段5と、走行中の車両の位置情報を検出する、たとえばGPSアンテナなどを使用したカーナビゲーション装置などの手段6と、前記数値情報および／または位置情報を車両から発信する手段7と、複数の車両による当該発信された情報を集約する、たとえばインターネットを介してのVICS（道路交通情報通信システム）のホストコンピュータなどの手段8と、各情報に基づき道路の路面情報を作成する、前記VICSの手段9と、該路面情報を前記車両とは異なる車両にも配信する、ビーコンやFMトランスミッターなどの外部の送信機からなる手段10と、当該配信された路面情報を受信するビーコンアンテナなどの手段11とを備えている。なお、本実施の形態では、路面情報配信システムについて説明するが、本発明は、車両の情報集約配信システムや車両の情報発信装置として適用することができる。また本明細書においては、配信される情報は、その基となる個々の情報を発信した車両に配信される場合も含むものとする。

【0019】そして、本実施の形態における車両制御プログラムは、制御ユニット2を、路面情報により車両の運転制御の性能を向上させるためにコンピュータを、車両の走行中に路面の滑りやすさの数値情報を検出する手段、前記車両が受信によって得た路面の滑りやすさの数値情報に基づき、車両を制御する手段、前記車両が受信によって得た路面の滑りやすさの数値情報と、走行中に検出した路面摩擦係数の数値情報を比較することにより、受信によって得た路面の滑りやすさの数値情報を補正する手段としてとして機能させる。

【0020】前記数値情報を検出する手段5としては、タイヤと路面の摩擦係数により生じるタイヤ回転挙動から、路面の滑りやすさのレベルを数値化することができる摩擦係数判定手段を用いることができる。該摩擦係数判定手段は、たとえば車両の4輪のタイヤの回転速度を定期的に検出する回転速度検出手段と、前記回転速度検出手段による測定値から、スリップ比を演算する第1演算手段と、該スリップ比と車両の加減速度との関係式を求める第2演算手段と、該第2演算手段により求められた関係式の傾きに基づいて、路面とタイヤとのあいだの摩擦係数を判定する摩擦係数判定手段とを備えてなることを第1の特徴とし、前記関係式の傾きと予め設定されたしきい値を比較した結果から路面とタイヤとのあいだの摩擦係数を判定することを第2の特徴とするものである。または車両の加減速度とタイヤのスリップ比を演算する第1演算手段と、前記車両の加減速度とスリップ比

を所定の時間で移動平均を行なう移動平均処理手段と、該移動平均処理手段により得られた移動平均値をさらに移動平均処理を行なう加重移動平均処理手段と、該加重移動平均処理手段により得られる加重移動平均値の車両の加減速度とスリップ比との関係式を求める第2演算手段と、該第2演算手段により求められた関係式の傾きに基づいて、路面とタイヤとのあいだの摩擦係数を判定する摩擦係数判定手段とを備えてなることを第3の特徴とし、前記関係式の傾きと予め設定されたしきい値を比較した結果から路面とタイヤとのあいだの摩擦係数を判定することを第4の特徴とするものである。

【0021】近年のカーナビゲーション装置の普及と技術の進歩に伴い、車両の現在地の判別精度は飛躍的に向上している。前記摩擦係数判定手段は、タイヤと路面の摩擦係数の影響によるタイヤ回転挙動の特徴から走行中の路面の滑りやすさのレベルを数値化するものであり、通常走行状態で常に路面の滑りやすさを検出することができる。したがって、走行中のすべての車両から常にデータを収集することができる。前記カーナビゲーション装置は、GPS(全地球測位システム)のアンテナなどを利用して走行位置を検知し、その周辺の地図データをCD-ROMなどからカーナビゲータ本体に入力して、地図表示ルーチンの処理によって、その地理情報を表示パネルなどに表示するとともに、道路に対して設置されたビーコンやFMトランスミッターなどの外部の送信機からビーコンアンテナなどを介して道路情報を受信して、ナビゲータ本体の表示ルーチンの処理によって表示パネルなどに道路情報を附加して表示するものを用いることができる。

【0022】前記摩擦係数判定手段とカーナビゲーション装置の技術を組み合わせれば、路面の滑りやすさのレベルの数値と走行位置との関係を結びつけることができる。

【0023】この車両の走行中に路面の滑りやすさの数値情報を走行中の車両の位置情報を携帯電話やPHSなどの無線電話回線、またはこれに準じる、無線装置などの通信手段により発信するには、たとえば他車からの情報を利用し警報や制御を行なうことを目的に契約を結んだ車両に、発信機を備え付け、無線電話回線とインターネットを使うことによって、時々刻々の道路の路面の情

①車両Aから発信されるデータ形式

位置情報	路面情報
X1A, X2A	Y1A, Y2A

【0030】

②車両A、車両Bおよび車両Cに対するホストコンピュータによる処理

地域データ	位置情報
-------	------

X1	X1A, X1B, X1C	Y1A, Y1B, Y1C
----	---------------	---------------

X2	X2A, X2B, X2C	Y2A, Y2B, Y2C
----	---------------	---------------

車両に関する情報	層別化や平均化による代表値の算出
----------	------------------

Z1, Z2, Z3	Y1
------------	----

報をホストコンピュータに集中管理する。また、前記車両から発信するときに、路面の滑りやすさの情報を時間的なバッチ処理によりまとめて発信できるようになると、不連続な電波状態でも情報を正しく送信できる。そして、新しい情報ほど信頼性が高く評価されるので、過去のデータを更新する。

【0024】前記数値情報を位置情報を組み合わせれば、道路地図上に路面情報を附加することができる。この路面情報は車両が通過するたびに時々刻々とデータが更新され、平均化や偏差といった数学的処理を施したり、またはタイヤや車両の種類により層別することにより信頼性の高い路面情報をとることができます。

【0025】この路面情報を、該当区域を走行中の車両に搭載した受信システムに配信したり、またはVICSシステム(道路交通情報システム)などの路車間通信手段により配信することにより、各車に供給することができる。またこれらの数値情報に基づき、前記表示器3によりドライバーに注意を促すことができる。さらにこれら数値情報に基づき車両を制御し、車両の運転制御の性能を向上させることができる。

【0026】ここで、路面の摩擦係数は、タイヤと路面によって決定されるものであり個々の車両に固有のものであるため、この情報を自車の情報として取り込むために、たとえば現在、自車が検出した摩擦係数の数値情報(パラメータ)と、配信された情報の中の現在地の数値情報を比較すれば、図1に示されるように、制御ユニット2に内蔵される補正手段12により、これから走行する部分の配信された摩擦係数の数値情報を自車に当てはめた場合の数値情報に補正することができる。すなわち車両が受信によって得た路面の滑りやすさの数値情報と、走行中に検出した路面摩擦係数の数値情報を比較することにより、受信によって得た路面の滑りやすさの数値情報を補正する。

【0027】つぎに本発明を実施例に基づいて説明するが、本発明はかかる実施例のみに限定されるものではない。

【0028】

【実施例】実施例1

本実施例はつぎの手順①～④に基づいて行なわれる。

【0029】

車両に関する情報

Z1

路面情報

Y1

ZA、ZB、ZC

Y2

なお、前記地域データ、たとえばアスファルトや圧雪路を走行しているという位置情報の精度の範囲は数10mである。

【0031】

③路車間通信によって配信されるデータ形式

X1地域を走行する車両D（自車の情報ZD）に配信されるデータ

位置情報 路面情報

X1D Y1D

【0032】まず車両が入手した路面情報に基づき、これから走行する路面の摩擦係数を検出する実施例を以下に示す。図3に示されるように、情報提供車両A（マツダクロノス）、B（トヨタ カローラ）、C（トヨタ セルシオ）を用いて、住友ゴム名寄（北海道）テストコース近郊の、アスファルトX1から圧雪路X2に路面が変化する状況で実験を行なった。

【0033】3台の情報提供車両A、B、Cによる、アスファルトX1と圧雪路X2の路面μの代表値Y1、Y2を平均により算出した。この代表値Y1、Y2は、車両に関する情報ZA、ZB、ZCによりすべてが乗用車と判別し、単純に3台の平均値とした。この平均値が配信される路面情報となる。その結果を表1に示す。

【0034】

【表1】

表 1

各車両により検出された摩擦係数		
	アスファルトX1	圧雪路X2
情報提供車両A	0.88(Y1A)	0.52(Y2A)
情報提供車両B	0.79(Y1B)	0.46(Y2B)
情報提供車両C	0.92(Y1C)	0.57(Y2C)
平均処理	0.86(Y1)	0.52(Y2)

表 2

	受信情報		自車の検出値	推定値
	アスファルト	圧雪路		
情報受信車両D	0.86(Y1)	0.52(Y2)	0.89(Y1D)	0.54

【0037】前記情報受信車両DのアスファルトX1での路面μ（Y1D）は0.89であり、受信情報の路面μ（Y1）は0.86である。このとき情報受信車両Dは、これから走行する部分の路面情報として、路面μ（Y2）が0.52であるという情報も同時に受け取る。これにより、たとえば単純な比例配分でこれから走行する圧雪路の路面μを算出すると、圧雪路の推定値（Y2D）は0.54となり、圧雪路X2を走行する前に路面情報を認識することができる。

【0038】ここで、これから走行する部分の路面μが下がることが数値情報として認識できる場合には、この数値情報に基づき、ドライバーに注意を促すことにより、ドライバーは滑りやすい路面を走行する前に速度を

落とすなどの危険回避策を講じることができる。

【0039】本実施例では数値情報のみであるが、この数値情報に基づきLEDや警報音を連動させドライバーに知らせることもできる。

【0040】実施例2

つぎに前記情報受信車両Dが、アスファルトで制動を開始し圧雪路に進入する際に、前記路面情報を制御に取り込んだ場合とそうでない場合の実施例を以下に示す。

【0041】路面情報をABS制御に応用した場合の制動距離と、従来の摩擦係数を固定した方法によるABS制動距離とを比較する。前記情報受信車両DがABSプログラムに使用するスリップ率を路面μにより可変することで路面情報を取り込めるように変更し評価を行な

った。その結果を表3に示す。

【0042】

表 3

進入速度	μ が高い状態で固定した場合の制動距離	低 μ に対応したスリップ率の場合の制動距離
30 km/h	11.4 m	8.8 m

【0043】表3に示されるように、制動距離が短くなる効果が得られた。したがって、たとえばこの路面情報に基づき、これから走行する部分の路面 μ が低い場合には、強制的に車両速度を落とす制御を行なったり、車両運動制御であるVSCなどに適用することにより多くの効果が期待される。

【0044】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明によれば、ABSやVSCなどの車両運動制御システムにおける路面情報のパラメータを変更したり、または取り込むことにより、その制御の性能を向上させることができる。

【0045】またこの情報を得た車両は、これから走行しようとする道路の路面の摩擦係数が低く、危険を示す内容の情報であれば、車内に警報を発することにより注意を促すことができる。

【表3】

【0046】したがって、本発明の有用性は、今後のITSの普及にともない、ますます増大する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の路面情報配信システムにかかる一実施の形態を示すブロック図である。

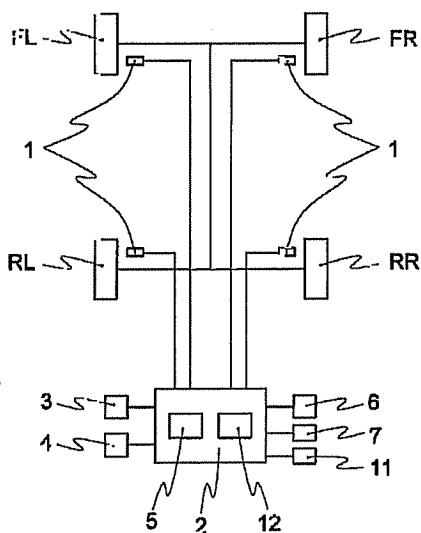
【図2】図1における路面摩擦係数判定装置の電気的構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の路面情報配信システムにおける路車間通信を示す模式図である。

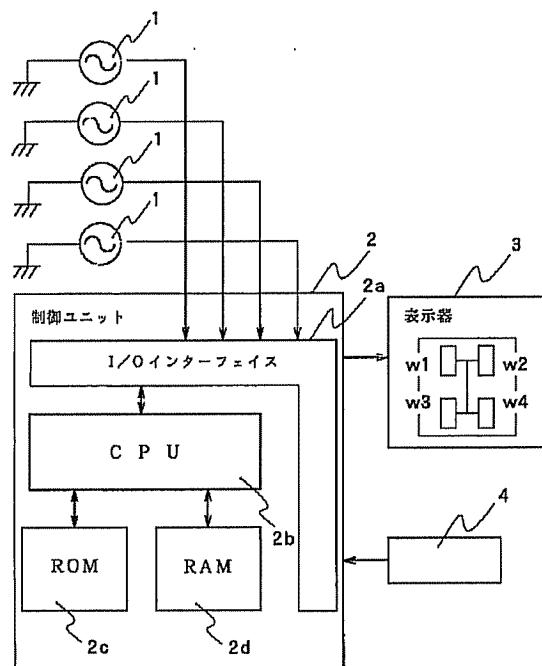
【符号の説明】

- 1 回転速度検出手段
- 2 制御ユニット
- 3 表示器
- 4 初期化スイッチ

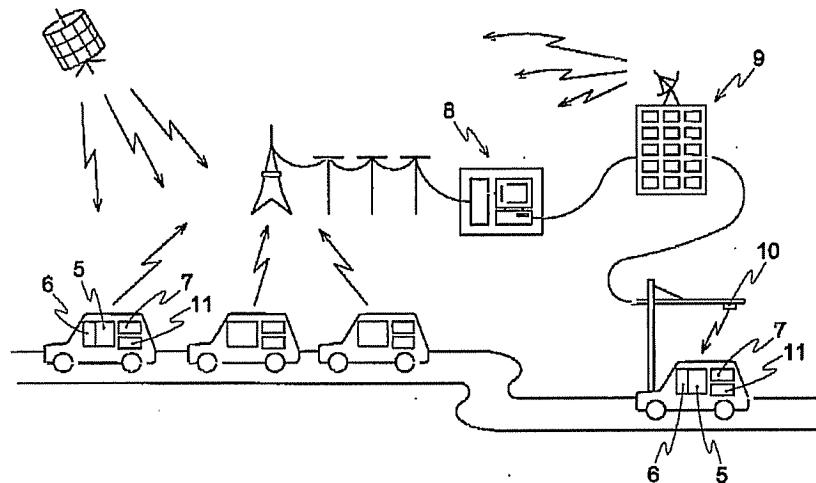
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3D046 BB23 BB28 BB29 HH36 HH46
JJ02 KK00
5H180 BB05 BB13 EE13 FF05 FF22
FF33 LL07 LL16